Bedienungsanleitung

MADI Router

12 x 12 Port MADI Stream Switcher/Router/Merger
Mit integrierter 768 x 256 Kanal Routing Matrix

4 koaxiale Eingänge und Ausgänge
4 optische Eingänge und Ausgänge
4 Twisted Pair Eingänge und Ausgänge
Preset Speicher
TFT Display
Word Clock I/O
24 Bit / 192 kHz Digital Audio

Firmware 1.29

Inhaltsverzeichnis

Wichtige Sicherheitshinweise 4

1. Einleitung 5

2. Lieferumfang 5

3. Einführung und Übersicht 5

4. Firmware 6

5. Technische Merkmale 7

5.1 Eingänge 7

5.2 Ausgänge 8

5.3 Weitere Anschlüsse 8

6. Inbetriebnahme 9

6.1 Überblick & Grundkonzept 9

6.2 Erstellen einer einfachen Signalverbindung 10

6.3 Preset von einem USB-Speichermedium laden 11

7. Bedienung des Frontpanels 12

7.1 Statusanzeige 12

7.2 Detaillierte Statusanzeige des Eingangssignals 13

7.3 ROUTE Menü 15

Full Stream Routing 15

Gruppen- und Kanal-weises Routing 17

7.3.1 Öffnen einer Matrix 17

7.3.2 Inspizieren einer Matrix 19

7.3.3 Routing-Indikator 20

7.3.4 Konfiguration einer Matrix 24

7.3.5 Tastenbelegung in der Matrixansicht 24

7.4 PRESET Menü 26

7.5 SETUP Menü 27

7.5.1 Matrix Clocking 27

7.5.2 Wordclock Ausgang 30

7.5.3 Bit Transparency 31

7.5.4 Remote Operation 32

7.5.5 Lock Device 32

7.5.6 Firmware Updates 33

8. Appendix 34

9. Konformitätserklärung 35

Wichtige Sicherheitshinweise

ACHTUNG! Gerät nicht öffnen - Gefahr durch Stromschlag

Das Gerät weist innen nicht isolierte, Spannung führende Teile auf. Im Inneren befinden sich keine vom Benutzer zu wartenden Teile. Reparaturarbeiten dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden.

Netzanschluss

• Das Gerät muss geerdet sein – niemals ohne Schutzkontakt betreiben
• Defekte Anschlussleitungen dürfen nicht verwendet werden
• Betrieb des Gerätes nur in Übereinstimmung mit der Bedienungsanleitung
• Nur Sicherungen gleichen Typs verwenden

Um eine Gefährdung durch Feuer oder Stromschlag auszuschließen, das Gerät weder Regen noch Feuchtigkeit aussetzen. Spritzwasser oder tropfende Flüssigkeiten dürfen nicht in das Gerät gelangen. Keine Gefäße mit Flüssigkeiten, z.B. Getränke oder Vasen, auf das Gerät stellen. Gefahr durch Kondensfeuchtigkeit - erst einschalten wenn sich das Gerät auf Raumtemperatur erwärmt hat.

Montage

Außenflächen des Gerätes können im Betrieb heiß werden - für ausreichende Luftzirkulation sorgen. Direkte Sonneneinstrahlung und die unmittelbare Nähe zu Wärmequellen vermeiden. Beim Einbau in ein Rack für ausreichende Luftzufuhr und Abstand zu anderen Geräten sorgen.

Bei Fremdeingriffen in das Gerät erlischt die Garantie. Nur vom Hersteller spezifiziertes Zubehör verwenden.

Lesen Sie die Bedienungsanleitung vollständig. Sie enthält alle zum Einsatz des Gerätes nötigen Informationen.

1. Einleitung

Der RME MADI Router wurde als zentrale Verwaltungseinheit für große und kleine digitale Audionetzwerke konzipiert, welche auf dem weit verbreiteten MADI-Protokoll (**M**ultichannel **A**udio **D**igital **I**nterface bzw. AES-10) basieren.

Das Gerät bietet alle wichtigen Funktionen für die Einrichtung und Kontrolle der MADI Signale - von der Prüfung der Signalintegrität und Samplerate, bis hin zur Formatkonvertierung und dem Routing vollständiger MADI-Signale, oder der darin enthaltenen Audiokanäle. Der MADI Router unterstützt die üblichen optischen und koaxial-elektrischen Kabeltypen, sowie die Verbindung über das immer populärer werdende MADI TP (Twisted Pair) mit handelsüblichen Netzwerkkabeln.

2. Lieferumfang

Bitte vergewissern Sie sich, dass sich folgende Teile im Lieferumfang Ihres Geräts befinden:

- MADI Router
- 2 Befestigungswinkel mit Schrauben
- 2 Netzkabel
- Bedienungsanleitung

3. Einführung und Übersicht

Der kompakte MADI Router verbindet MADI-Geräte verschiedener Hersteller mit nie dagewesener Flexibilität. Dies wird durch verschiedene technische Merkmale erreicht: er kann gleichermaßen zwischen optischen und elektrischen MADI-Formaten wandeln, Signale auffrischen oder verstärken, und sie auf verschiedenen Anschlüssen verteilen oder zusammenführen - alles zur selben Zeit. Der MADI Router verbindet die Vorteile von Punkt-zu-Punkt Verbindungen, beispielsweise ihre geringe Latenz und schnelle Verbindungsherstellung, mit der Flexibilität von Audio-Netzwerken, in denen jedes Gerät Zugriff auf jeden Audiokanal aller angeschlossenen Geräte hat.

Bei der einfachsten Art der Verbindung werden MADI-Eingangssignale ohne Veränderung an einen oder mehrere MADI-Ausgänge weitergeleitet, ohne die darin enthaltenen Daten zu verändern. Diese Art der Verbindung ist beispielsweise nützlich, wenn Hersteller das MADI-Signal zur Einbettung geschützter Kontrolldaten verändert haben, oder wenn große Bestandteile eines MADI-Systems auf Knopfdruck anders verbunden werden sollen, zum Beispiel beim Ausfall einer Stagebox.

Es ist auch möglich, die in den angeschlossenen MADI-Signalen enthaltenen Audiokanäle in neuen MADI Datenströmen zusammenzuführen. Zu diesem Zweck verfügt der MADI Router über vier Matrizen, welche unabhängig voneinander auf die bis zu 768 Audiokanäle der zwölf MADI Eingänge zugreifen, und bis zu 64 dieser in einen neuen MADI Datenstrom zusammenfassen, sofern die Quellsignale identische Abtastrate besitzen und zueinander synchron sind.

4. Firmware

Der MADI Router basiert auf einem programmierbaren und durch den Anwender aktualisierbaren FPGA. Für das Update benötigt man lediglich eine Firmware-Datei, die auf einem USB Stick gespeichert ist. Dieser wird dann am USB-Port des MADI Routers angeschlossen, und die Update-Routine im Menü SETUP gestartet (detaillierte Anleitung in Kapitel 7.5.6)

Zum Zeitpunkt der Abfassung dieses Handbuchs werden Geräte mit der Firmware Version 1.29 ausgeliefert. Die aktuelle Versionsnummer der Firmware ist beim Einschalten auf dem TFT-Display zu sehen.

Zukünftige Updates werden im Download-Bereich von http://www.rme-audio.de veröffentlicht.

Version 1.28: erste Freigabe
Version 1.29: neues Menü: *Transparency Settings* (siehe Kapitel 7.5.3)

Bekannte Einschränkung dieser Firmware:

In der derzeitigen MADI TP Umsetzung ist die verfügbare Bandbreite der RJ45 Anschlüsse auf entweder 56/28/14 Audiokanäle bei 48/96/192 kHz Abtastrate, oder 64/32/16 Kanäle bei 44.1/88.2/176.4 kHz Abtastrate begrenzt. Signale, die eine höhere Bandbreite nutzen, werden nicht erkannt.

5. Technische Merkmale

- Zwei interne redundante Netzteile, 100-240 V AC, typisch 30 W, max. 75 W[1]
- Maße ohne Befestigungswinkel: (BxHxT): 440 x 44 x 240 mm
- Temperaturbereich: +5° bis zu +50° Celsius
- Relative Luftfeuchtigkeit: < 75%, nicht kondensierend
- Gewicht: 2.8 kg

5.1 Eingänge

MADI

- Koaxial über BNC, 75 Ohm, lt. AES10-1991
- Hochempfindliche Eingangsstufe (< 0.2 Vpp)

- Optisch per FDDI Duplex-SC-Anschluss
- 62.5/125 und 50/125 Multimode-kompatibel

- Optische und koaxiale Eingänge akzeptieren beliebige MADI-Signale

- Twisted Pair über RJ45-Anschluss (Eingang und Ausgang)
- Pin-Belegung “EXT”: 1-2 Receive, 3-6 Send, 4-5 DC +48V, 7-8 GND

  Hinweis: Die TP-Implementierung verwendet Standard-Ethernet Technologie wie 8b/10b-Kodierung für Gleichspannungsausgleich, was für die Stabilität langer Kabelverbindungen von Bedeutung ist. Zu diesem Zeitpunkt ist dies proprietär. Die Ausführungen anderer Hersteller können hierzu inkompatibel sein.

Wordclock

- BNC, nicht terminiert (10 kOhm)
- Schalter für interne Terminierung, 75 Ohm
- Automatische Erkennung von Double/Quad Speed
- SteadyClock unterdrückt wirkungsvoll Jitter bei externer Synchronisierung
- Galvanisch isolierter Eingang (kapazitiv gekoppelt)
- Signal Adaptation Circuit: Signalrefresh durch Zentrierung und Hysterese
- Überspannungsschutz
- Pegelbereich: 0,7 Vpp – 3.3 Vpp

[1] Abhängig von der Anzahl angeschlossener MADI-TP- und USB-Geräte.

5.2 Ausgänge

MADI

- Koaxial über BNC, 75 Ohm, lt.[2] AES10-1991
- Ausgangsspannung 1,6 Vpp
- Kabellänge: bis zu 200 m

- Optisch per FDDI Duplex-SC-Anschluss
- 62.5/125 und 50/125 Multimode-kompatibel
- Kabellänge: bis zu 2000m

- Twisted Pair mit RJ45 “EXT” Anschluss (kombinierter Ein- und Ausgang)
- Kabelkategorie Cat5e: Kabellänge bis zu 75m
- Kabelkategorie Cat7: Kabellänge bis zu 150m

Wordclock

- BNC
- Max. Ausgangsspannung: 3,3 Vpp
- Ausgangsspannung @ 75 Ohm: 1.65 Vpp
- Impedanz: 68 Ohm
- Frequenzbereich: 27 kHz – 200 kHz

5.3 Weitere Anschlüsse

USB

- USB 2.0 Typ A – für USB-Speichermedien
- USB 2.0 Typ B – für zukünftige Verwendung reserviert

SFP

- SFP 1 und SFP 2 – für künftige Verwendung reserviert

[2] Die Spannung des Ausgangssignals ist höher als in AES10-1991, wodurch längere Kabelwege ermöglicht werden

6. Inbetriebnahme

6.1 Überblick & Grundkonzept

Verbinden Sie ein Stromkabel mit einer der Kaltgerätebuchsen am Router und betätigen Sie den rückseitigen Netzschalter. Das Gerät geht in den „Standby“- oder „Power On“-Modus, entsprechend des zuletzt aktiven Betriebszustands bei Trennung vom Netz. Die Farbe des beleuchteten Standby-Tasters zeigt dies an – rot für „Standby“ und weiß für „Power On“.

Im Standby-Modus schaltet ein Druck auf den Standby-Taster auf der Vorderseite des Geräts (im beleuchteten Ring) den MADI Router ein. *Hinweis: Im Standby-Modus sendet und empfängt das Gerät keine Signale.*

Die folgenden Hinweise sind für das Verständnis und den erfolgreichen Betrieb des MADI Routers wichtig:

- Der MADI Router wird mit vier Druckschaltern und zwei Drehgebern bedient. Die beiden Drehgeber sind gleichzeitig Taster und können gedrückt werden. Die sechs Bedienelemente werden entsprechend ihrer Beschriftung in diesem Handbuch mit [ROUTE], [GANG], [PRESET], [SETUP], [IN] und [OUT] bezeichnet.

- Nach dem Anschalten zeigt das Gerät den aktuellen Status des Routings im TFT-Display. Die Taster [ROUTE], [PRESET] und [SETUP] öffnen verschiedene Menüs. Erneutes Drücken dieser Taster führt wieder zurück zur Statusanzeige.

- Es gibt vier I/O-Gruppen, die mit A, B, C und D bezeichnet sind. In der oberen Hälfte der Anzeige werden die physikalischen Eingänge als horizontale Linie aus je drei Symbolen pro Gruppe dargestellt. Diese Symbole sind nach Kabelformat wie folgt angeordnet: A-Optisch, A-Koaxial, A-TP, B-Optisch, B-Koaxial, B-TP usw.

- Vier zusätzliche, virtuelle Eingänge („MX.1“ bis „MX.4“) erscheinen, wenn der Eingangs-Cursor mittels [IN]-Drehgeber über den letzten physikalischen MADI-Eingang (D-TP) auf der rechten Seite hinaus bewegt wird. Diese vier Matrix-Eingänge dienen dazu, Audiokanäle der verschiedenen MADI-Eingänge in bis zu vier neue MADI-Signale zu kombinieren. Details sind in Kapitel 7.3 erläutert.

- Entsprechend der Eingänge werden die physikalischen Ausgänge in der unteren Hälfte der Anzeige in einer horizontalen Reihe angezeigt. Signalverbindungen werden als Linie von einem Eingangs-Symbol (oben) zu einem Ausgangs-Symbol (unten) dargestellt.

- Wird „IDLE“ angezeigt, so kann der [IN]-Drehgeber genutzt werden, um die Signale an den einzelnen Eingängen detailliert zu inspizieren.

- [ROUTE] öffnet die Routingansicht, über die sich alle MADI-Signale in kompletten MADI-Streams, individuellen Kanälen (Mono) oder Gruppen von 2, 4 or 8 Kanälen verteilen und routen lassen.

- **Das Grundkonzept für die Erstellung von Verbindungen zwischen den MADI-Ports ist, zuerst den Ausgang (!) zu wählen. Die Auswahl eines Ausgangs ist nicht-destruktiv, sie verändert das aktuelle Routing nicht. Im Gegensatz dazu ist die Auswahl eines Eingangs destruktiv und ändert das Routing sofort. Daraus ergibt sich als Konsequenz, dass der [OUT]-Drehgeber sowohl im Signal-, als auch im Kanal-weisen Routing immer zur Überprüfung bestehender Verbindungen, sowie zur Auswahl des zu verändernden Routings verwendet werden kann, während der [IN]-Drehgeber immer eine Veränderung herbeiführt.**

- Es ist empfehlenswert, immer die neueste Firmware zu benutzen (siehe Kapitel 7.5.6). Die aktuelle Version der Firmware wird nach dem Einschalten im TFT-Display angezeigt.

6.2 Erstellen einer einfachen Signalverbindung

Die Verbindung eines physikalischen Eingangs zu einem oder mehreren physikalischen Ausgängen ist unkompliziert und unabhängig von den Eigenschaften des anliegenden MADI-Signals, seiner Abtastrate, Kanalzahl, und enthaltenen Nicht-Audio-Daten. Es wird vollständig transparent weitergegeben.

1. Vergewissern Sie sich, dass an der gewünschten Signalquelle ein gültiges Signal anliegt, indem Sie entweder prüfen ob unter dem Symbol des betreffenden Eingangs ein grünes Rechteck zu sehen ist, oder ob die Status-LED am rückseitigen MADI-Anschluss leuchtet.
2. Drehen Sie den [OUT]-Drehgeber im Uhrzeigersinn, um den gewünschten Ausgang zu wählen
3. Drehen Sie dann den [IN]-Drehgeber in beliebiger Richtung, um den gewünschten Eingang zuzuordnen
4. Drücken Sie [ROUTE], um zur Statusanzeige zurückzukehren.

6.3 Preset von einem USB-Speichermedium laden

Wurde Ihnen eine Preset-Datei *ROUTING.RME* von Ihrem Support zur Verfügung gestellt, so können Sie diese folgendermaßen laden und aktivieren:

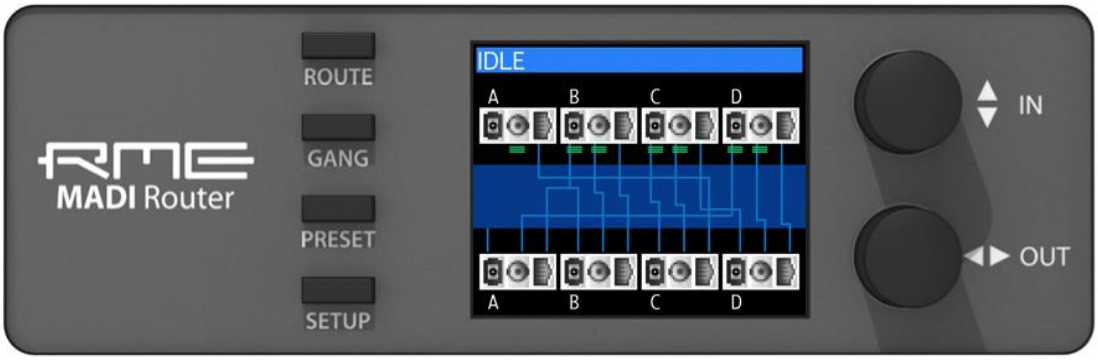
1. Drücken Sie [PRESET]
2. Drehen Sie [IN] bis “Load USB Preset” hervorgehoben ist
3. Drücken Sie [IN]
4. Bestätigen Sie, dass Sie das USB-Preset laden und aktivieren möchten, indem Sie [IN] erneut drücken

Das Preset ist jetzt geladen und aktiv. Um es in den internen Speicher zu laden, gehen Sie wie folgt vor:

1. Drücken Sie [PRESET]
2. Drehen Sie [OUT] zur Anwahl eines der 15 internen Presets, das Sie ersetzen möchten
3. Drehen Sie [IN] bis “Save” hervorgehoben ist
4. Drücken Sie [IN] zwei Mal, um das Überschreiben des Presets zu bestätigen

7. Bedienung des Frontpanels

Das TFT-Display bietet schnellen Zugriff auf Statusanzeige und Einstellungen des MADI Routers.



Vier Drucktaster und zwei Drehgeber mit Tastfunktion ermöglichen die Bedienung des Routers. Die sechs Taster sind – entsprechend der Beschriftung am Gerät – im Folgenden als [ROUTE], [GANG], [PRESET], [SETUP], [IN] und [OUT] bezeichnet.

7.1 Statusanzeige

Die Statusanzeige gibt einen schnellen Überblick über die anliegenden MADI-Signale sowie die aktuellen Routing-Einstellungen. Die obere Symbolreihe repräsentiert dabei die Eingänge, die untere Symbolreihe die Ausgänge des Routers. Linien zwischen Ein- und Ausgängen zeigen die aktiven Routings.

Die Symbole der Ein- und Ausgänge sind in vier Gruppen A, B, C und D angeordnet. Die physikalischen Anschlüsse werden durch Piktogramme symbolisiert, die einen optischen SC-Anschluss, einen koaxialen BNC-Stecker, und eine RJ45-Buchse darstellen. Unter jedem Piktogramm erscheint ein grüner Indikator wenn ein gültiges Eingangssignal erkannt wird.

Dieser Indikator spiegelt die grünen Status-LEDs neben den jeweiligen Eingängen auf der Rückseite des Routers. „Valid“ (gültig) bedeutet, dass das Signal frei von Fehlern ist. Wenn ein fehlerhaftes oder ungültiges Signal anliegt, wird der Eingang stumm geschaltet. Wird ein Kabel abgezogen oder eine Verbindung anderweitig unterbrochen, führt dies zu verzerrungs- und geräuschfreiem Übergang in den stummgeschalteten Zustand. Die Stummschaltung wird aufgehoben, wenn ein Signal über einen Zeitraum von mindestens einer Sekunde fehlerfrei ist.

Jeder Ausgang kann von jeder der 12 physikalischen Signalquellen oder einer der vier virtuellen Matrizen gespeist werden. Bezieht ein Ausgang sein Signal von einer Matrix, so wird dies durch einen kurzen vertikalen Strich über dem Ausgangs-Piktogramm angezeigt.

7.2 Detaillierte Statusanzeige des Eingangssignals

Während die Statusanzeige („IDLE“) aktiv ist, kann durch Drücken oder Drehen des [IN]-Drehgebers die „Inspect Input“-Ansicht angewählt werden. Hier wird detailliert der aktuelle Status des gewählten MADI-Eingangs angezeigt. Durch Drehen von [IN] kann ein beliebiger Eingang ausgewählt werden. Die Informationen zu anderen Eingängen und den Routings werden hierbei ausgeblendet. Ein Druck auf einen der Drehgeber verlässt diese Ansicht wieder und kehrt zur Statusanzeige zurück.

In der Detailansicht werden folgende Informationen zu jedem **physikalischen MADI-Eingang** angezeigt:

- **Lock | Invalid | No signal**

  Lock: Ein MADI-Signal ist vorhanden und seit mindestens 1 Sekunde gültig

  Invalid signal: Signal vorhanden, verletzt aber die AES10-Spezifikation

  No signal: Kein Signal vorhanden, seit mindestens 1 Sekunde

- **Rate:** 32 kHz – 192 kHz

  Zeigt die am MADI-Eingang anliegende Samplerate an:

  - 32 kHz, 44.1 kHz, 48 kHz im 48k Frame-Modus
  - 88.2 kHz, 96 kHz im 96k Frame-Modus
  - 176.4kHz, 192kHz in nicht-standardisiertem 192k Frame-Modus (experimentell)

- **S/MUX: ? | Off**

  Signale in Double Speed (88.2 und 96 kHz) und Quad Speed (176.4 und 192 kHz), die Sample-Multiplexing (S/MUX) statt längerer MADI-Frames verwenden, können nicht automatisch identifiziert werden, und werden als Single Speed-Signale angezeigt. In diesem Fall zeigt „?“ an, dass eventuell ein Multiplex-Signal anliegt. Wird 96k Frame erkannt, wechselt die Anzeige auf „Off“.

  Hinweis: Der MADI-Router führt keine Abtastratenkonvertierung durch. Alle Signale, die innerhalb einer Matrix zusammengeführt werden, müssen daher exakt auf eine gemeinsame Referenz synchronisiert sein.

7.3 ROUTE Menü

Der [ROUTE]-Taster öffnet das Routing Menü. Signalverbindungen (Routings) werden erstellt, indem zunächst ein Ausgang mit [OUT] angewählt wird und diesem Ausgang dann durch Drehen von [IN] eine Signalquelle zugewiesen wird. Zur Verfügung stehen dabei alle zwölf physikalischen Eingänge und die vier virtuellen Matrizen.

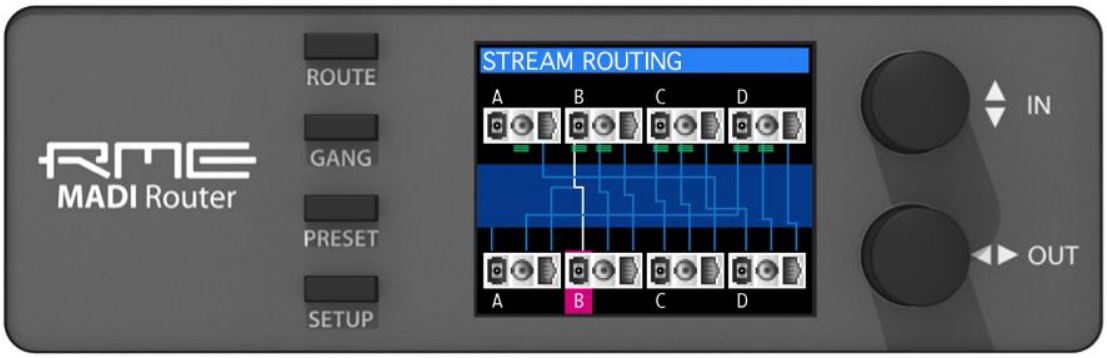
Full Stream Routing

Das „Full Stream Routing“ bezeichnet eine vollständig transparente MADI-Verbindung zwischen einem Eingang und mindestens einem Ausgang. Diese Verbindung frischt das am Eingang anliegende Signal elektrisch auf und behält alle Originaldaten sowie die Trägerfrequenz des Signals exakt bei. Das Signal wird mit seiner ursprünglichen Abtastrate weitergeleitet, sobald es als gültig und fehlerfrei am Eingang des Routers erkannt wird, und bleibt unabhängig von den anderen am Router anliegenden oder eingestellten Abtastraten.

Zum **Herstellen** eines Routings gehen Sie wie folgt vor:

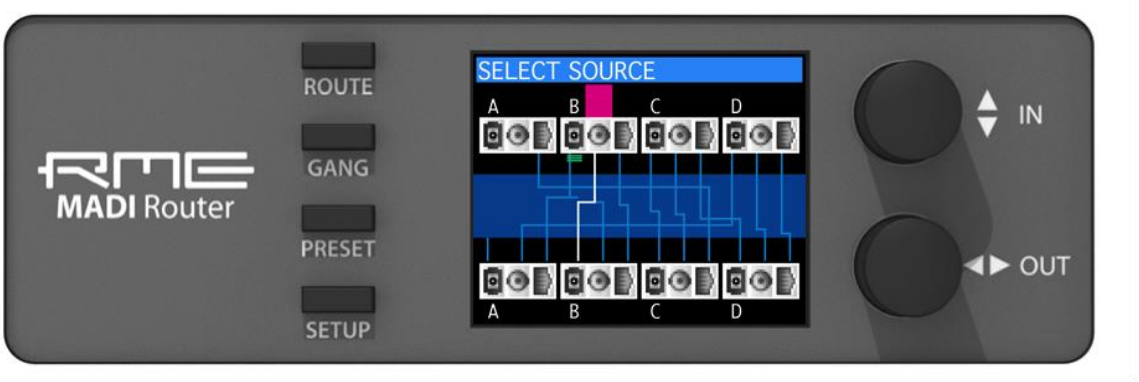
1. Drücken Sie [ROUTE] während „IDLE“ angezeigt wird.
   - *Alternativ können Sie auch direkt [OUT] drehen.*

2. Die Anzeige wechselt zu „STREAM ROUTING“ und ein roter Cursor zeigt den aktiven Ausgangsport an



3. Drehen Sie den [OUT]-Drehgeber zum gewünschten Ausgangsport

4. Drehen Sie den [IN]-Drehgeber nach links oder rechts, um die Signalquelle für den gewählten Ausgang zu ändern. Ein Cursor bewegt sich nun entlang der Eingangssymbole. Während er sich bewegt, wird die Verbindung sofort umgeschaltet.



Um ein Routing zu **löschen**, drehen Sie [IN] entweder gegen den Uhrzeigersinn, bis der Cursor links vom „A-Optical“ Symbol verschwindet, oder drücken und halten Sie [GANG] während Sie [IN] einen Schritt gegen den Uhrzeigersinn drehen.

Um die Quelle des ausgewählten Routings auf die folgenden Ausgänge zu **kopieren**, drücken Sie die [GANG]-Taste während Sie den [OUT]-Drehgeber im Uhrzeigersinn drehen. Mit dieser Funktion lässt sich sehr schnell ein einzelnes MADI-Signal auf alle Ausgänge des Routers senden.

Wenn nach Auswahl eines Ausgangs bei gehaltener [GANG]-Taste der [IN]-Drehgeber gedrückt wird, springt der Eingangscursor zu dem gegenüberliegenden Eingangskanal („Loopback“). Erneutes Drücken von [IN] setzt Matrix 1 als Quelle. Wird [IN] ein weiteres Mal gedrückt, wird die Verbindung gelöscht und der Ausgang stumm geschaltet.

Gruppen- und Kanal-weises Routing

Wenn statt der vollständigen MADI-Signale die in diesen enthaltenen Audio-Kanäle einzeln extrahiert und zu neuen Signalen zusammengesetzt werden sollen, stehen zu diesem Zweck vier Kreuzschienen „Matrix 1“ bis „Matrix 4“ zur Verfügung. Jede Matrix hat Zugriff auf alle 768 Eingangskanäle (max. 12 Eingänge mit jeweils 64 Audiokanälen bei 44.1/48 kHz) und erstellt aus diesen ein neues MADI-Signal. Dieses Ausgangssignal kann zu jedem (auch zu mehreren) der zwölf physikalischen Ausgänge geroutet werden. Somit erweitern diese Matrizen die 12 physikalischen Eingänge um vier „zusammengesetzte MADI-Signale“.

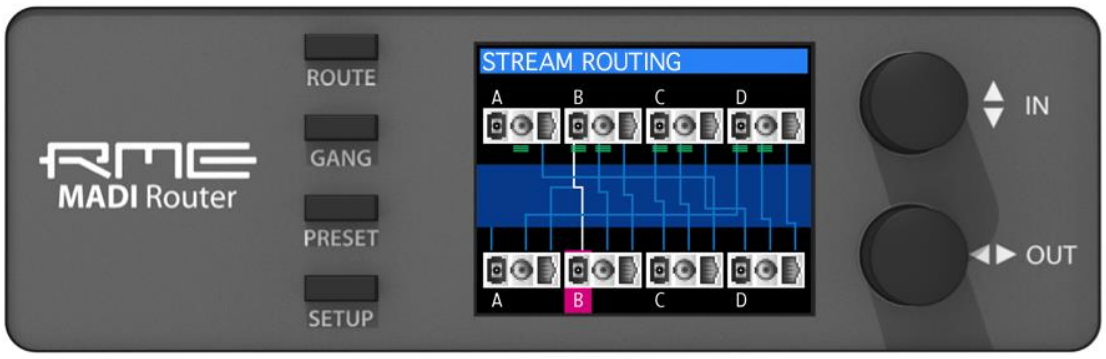
Es empfiehlt sich, zunächst die Clocking-Einstellungen der zu editierenden Matrix zu prüfen und gegebenenfalls zu ändern (siehe Kapitel 7.5.1). Als Clock-Quelle einer Matrix kann jedes der 12 MADI-Signale, der Wordclock-Eingang, oder die interne Clock des Routers dienen. Zudem kann die Matrix automatisch die Clock des Signals verwenden, das auf den ersten Audiokanal der Matrix geroutet wurde (AutoSync). Wichtig: alle Signale, die in die folgenden Kanäle geroutet werden, müssen zum Ausgangskanal 1 synchron sein.

Jeder der vier Matrizen kann eine eigene, vollständig unabhängige Samplerate zugewiesen werden, z.B. 48 kHz für Matrix 1, 44.1 kHz für Matrix 2, 192 kHz für Matrix 3 und 88.2 kHz für Matrix 4. Es ist jedoch sicherzustellen, dass alle in eine Matrix geführten Signale zu dieser vollständig synchron sind.

7.3.1 Öffnen einer Matrix

Um eine Matrix zu öffnen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Drücken Sie [ROUTE] während „IDLE“ angezeigt wird
2. Die Anzeige wechselt zu „STREAM ROUTING“ und ein roter Cursor zeigt den aktiven Ausgangsport an.

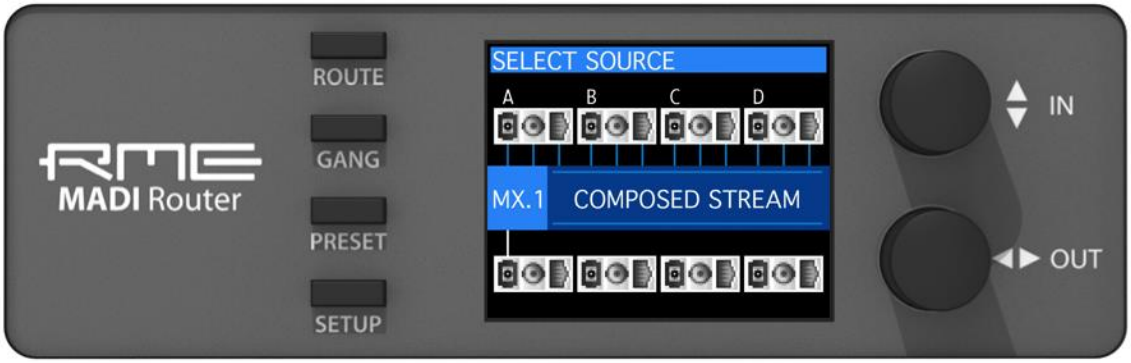


3. Drehen Sie [OUT] zum gewünschten Ausgangsport der das Signal von der Matrix bekommen soll.

   Eine Matrix, die nicht zu einem physikalischen Ausgang geroutet ist, kann

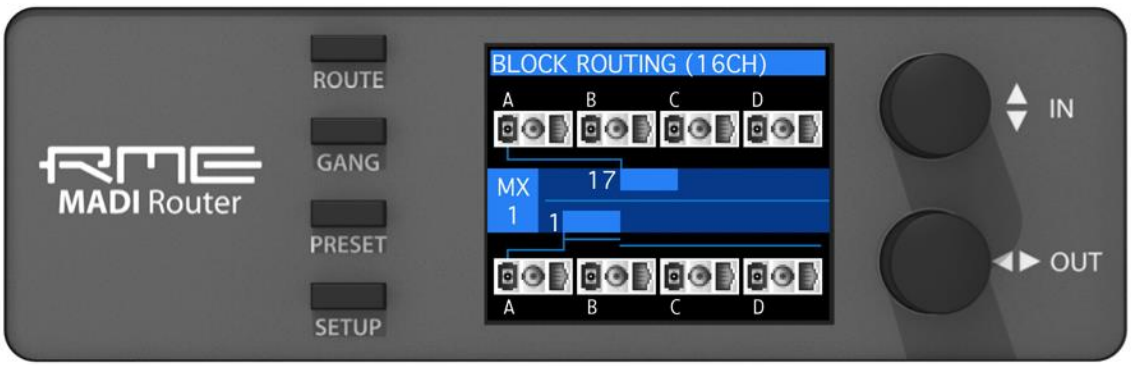
nicht erstellt oder verändert werden. Es bleiben jedoch alle Routings erhalten, auch wenn die Verbindung zum Ausgang nach Erstellung des Routings getrennt wird.

4. Drehen Sie [IN] im Uhrzeigersinn um den Eingangs-Cursor entlang der Eingangssymbole zu bewegen. Die vier Matrizen erscheinen nacheinander sobald der Cursor über den letzten physikalischen Eingang (D-TP) hinausgeht.



Um eine Matrix zu editieren, muss diese auf mindestens einen physikalischen Ausgang geroutet sein. Ist die gleiche Matrix mehreren Ausgängen zugewiesen, so kann sie in der beschriebenen Art von jedem dieser Ausgänge erreicht werden.

5. Drücken Sie [IN] um die gewählte Matrix zu öffnen



7.3.2 Inspizieren einer Matrix

Um eine Matrix zu inspizieren, wählen Sie diese zunächst wie oben beschrieben an.

1. Die Matrix wird als horizontale Linie in der Mitte der Anzeige dargestellt. Die untere Reihe zeigt einen blauen Cursor, der sich entlang der Ausgänge der Matrix bewegt wenn [OUT] gedreht wird.

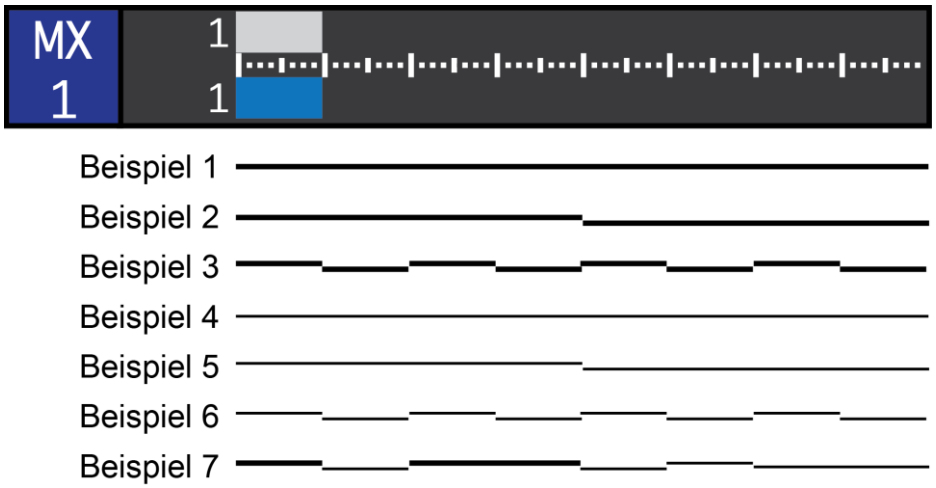
   Es wird immer nur eine Signalverbindung angezeigt. Um eine Übersicht der bestehenden Routings zu bekommen, ist es daher notwendig, den [OUT]-Drehgeber so lange zu drehen, bis der Cursor alle Kanäle durchlaufen hat.

   In der Grundeinstellung werden Audiokanäle in Gruppen zu je acht Kanälen geroutet, wobei links neben dem Cursor der erste Kanal der Gruppe angezeigt wird. Diese Gruppierung ist für die meisten Routingzwecke nützlich, kann jedoch wie in Kapitel 7.3.5 beschrieben geändert werden.

2. Der graue Cursor in der oberen Reihe stellt die aktuelle Quelle der Signalverbindung dar. Im Bild oben werden die Kanäle 17-24 vom optischen Eingang A (A-Optisch) auf die Kanäle 1-8 der Matrix 1 (MX 1) geroutet. Diese Matrix ist hier mit dem optischen Ausgang A (A-Optisch) verbunden.

7.3.3 Routing-Indikator

Eine dünne, horizontale Linie in der unteren Hälfte der Anzeige zeigt in stark vereinfachter Form die Fragmentierung und Auslastung der gewählten Matrix an. Sie dient als Hilfsmittel für einen schnellen Überblick über das Routing der *gesamten* Matrix. Die Länge dieser Linie entspricht dabei der Anzahl der Audiokanäle (hier 64 Kanäle). Die Eigenschaften des Routing-Indikators ergeben sich aus folgenden Beispielen:

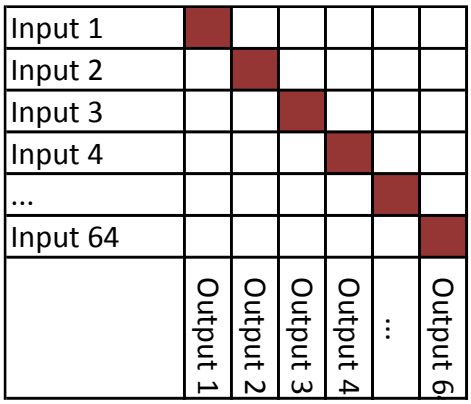


Die ununterbrochene dicke Linie ist wie eine Diagonale in einer klassischen Routing-Matrix (Eingänge in Reihen und Ausgänge in Spalten) zu sehen. Jede Unterbrechung der Linie entspricht einer Unterbrechung der Diagonalen.

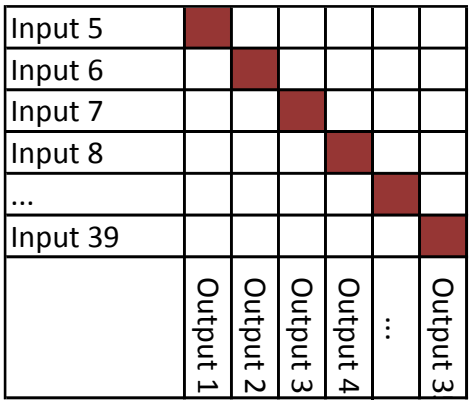
Eine durchgehende dünne Linie repräsentiert eine horizontale Linie in der klassischen Routing-Matrix, d.h. über die Länge dieser Linie erhalten alle Ausgänge ein Signal vom gleichen Eingang (Channel Splitting).

Beispiel 1: Ununterbrochene dicke Linie

Eine dicke Linie zeigt eine aufeinanderfolgende Anordnung der Signalverbindungen nach dem Prinzip +1:+1 über ihre gesamte Länge an:

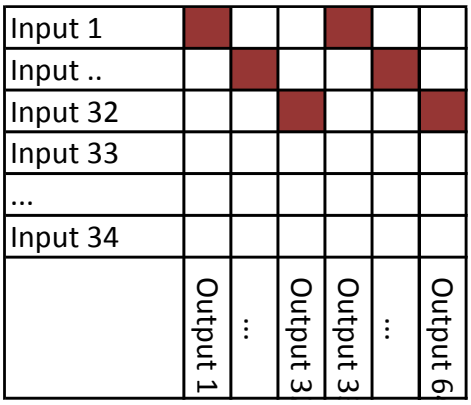


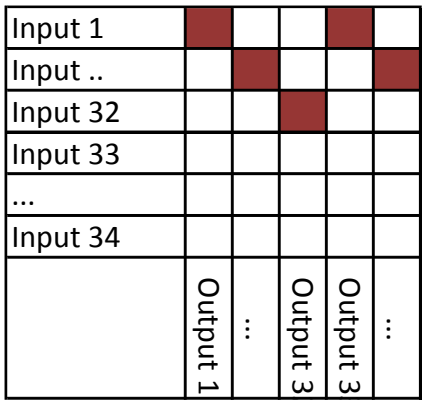
Hierbei müssen die Eingangs- und Ausgangskanäle nicht gleich nummeriert sein. Sie können z.B. auch wie folgt angeordnet sein:



Beispiel 2, 3: Unterbrochene dicke Linie

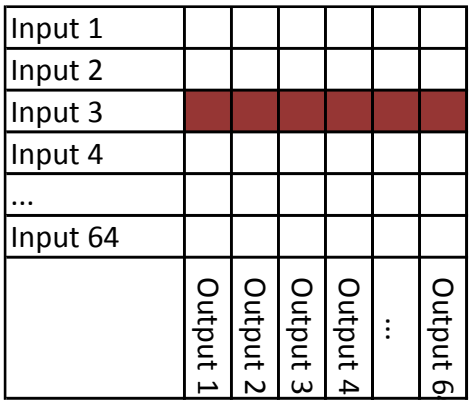
Eine Unterbrechung der dicken Linie zeigt an, dass die Kanäle an dieser Stelle nicht kontinuierlich fortlaufen. Eine Linie mit einer Unterbrechung zwischen Kanal 32 und 33 (Beispiel 2) könnte daher das Resultat folgender Routings sein:





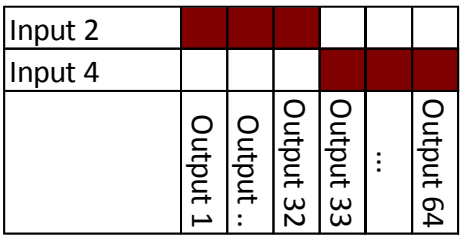
Beispiel 4: Ununterbrochene dünne Linie

Dünne Linien repräsentieren den sog. 1:n-Zustand, bei dem über die Länge der Linie jeder Ausgang sein Signal vom selben Eingangskanal bezieht.



Beispiel 5, 6: Unterbrochene dünne Linie

Unterbrechungen einer dünnen Linie repräsentieren eine Unterbrechung des 1:n-Zustands, s. hier:



Beispiel 7: Kombinationen dicker und dünner Linien

Beispiel 7

Dieses Beispiel des Routing-Indikators zeigt, dass Kanal 1-8 und 17-32 ihre Signale von aufeinanderfolgenden Eingangskanälen beziehen, während die Kanäle 9-16, 33-40, 41-48 und 49-64 von jeweils einem Eingangskanal gespeist werden.
Wie oben erwähnt lässt sich durch Drehen von [OUT] ein schneller Überblick über die Routings der gewählten Ausgänge gewinnen.

7.3.4 Konfiguration einer Matrix

Um eine Matrix zu konfigurieren, öffnen Sie zunächst wie in Kapitel 7.3.1 beschrieben eine Matrix. Bewegen Sie dann mit [OUT] den blauen Cursor um diejenigen Ausgangskanäle zu wählen, denen eine andere Eingangsquelle zugewiesen werden soll.

1. Dreht man [IN], ändert sich unmittelbar die aktuelle Signalquelle. Im oberen Beispiel würde eine Drehung um einen Schritt im Uhrzeigersinn den grauen Eingangs-Cursor auf die Kanäle 25-32 bewegen, während der Ausgangs-Cursor bei 1-8 bleibt.

2. Um den physikalischen MADI-Eingang zu wechseln, drücken Sie einmal auf [IN]. Eine rote Linie unter den Eingangssymbolen zeigt an, dass mit dem [IN]-Drehgeber nun der physikalische MADI-Eingang für die gewählte Kanalgruppe geändert werden kann.

   Nachdem Sie einen anderen MADI-Port gewählt haben, drücken Sie einmal [OUT], um den [IN]-Drehgeber wieder der Kanalwahl zuzuweisen.

Um die Routing-Anzeige zu verlassen, drücken Sie mehrfach [OUT] bis „IDLE“ auf dem Display erscheint.

7.3.5 Tastenbelegung in der Matrixansicht

Bei der Anzeige oder beim Editieren einer Matrix haben die Taster [ROUTE], [GANG] und [SETUP] besondere Funktionen. Um die Standardmenüs [PRESET] und [SETUP] zu erreichen, muss zunächst die Matrixansicht durch dreimaliges Drücken von [OUT] verlassen werden.

[GANG]-Taster

Das Drücken und Halten von [GANG] verändert die Funktion der Drehgeber [IN] und [OUT]:

[GANG] + [IN] im Uhrzeigersinn drehen

Diese Kombination verknüpft den Ausgangs-Cursor mit der Bewegung des Eingangs-Cursors und führt so automatisch und schnell zu inkrementellen Signalverbindungen. Diese Gang-Funktion ist sehr hilfreich, wenn fortlaufende Routings gesetzt werden sollen (z.B.: IN4-OUT6, IN5-OUT7, IN6-OUT8, usw.)

Bei dem Routing-Indikator verlängert dieser Vorgang entsprechend die durchgehende dicke Linie.

[GANG] + [OUT] im Uhrzeigersinn drehen

Diese Funktion kopiert die aktuelle Signalquelle auf den nächsten physikalischen Ausgang.

[GANG] + [IN] drücken

Diese Funktion erstellt eine neue Signalverbindung aufeinanderfolgender Ein- und Ausgangskanäle, sofern an der Position des blauen Cursors vorher kein Routing existierte. Existiert bereits eine Verbindung, so wird ihr Typ geändert: der erste Eingangskanal des Eingangs-Cursors wird auf alle Ausgangskanäle des Cursors geroutet (dünne Linie im Routing-Indikator). Erneutes Drücken löscht das Routing.

[GANG] + Drehen eines Drehgebers gegen den Uhrzeigersinn

Mit dieser Kombination werden Signalverbindungen gelöscht. Es ist zu beachten, dass auf Kanal 1 immer eine Verbindung bestehen muss, da die Matrix diesen im AutoSync-Modus als Taktreferenz nutzt.

[SETUP]-Taster

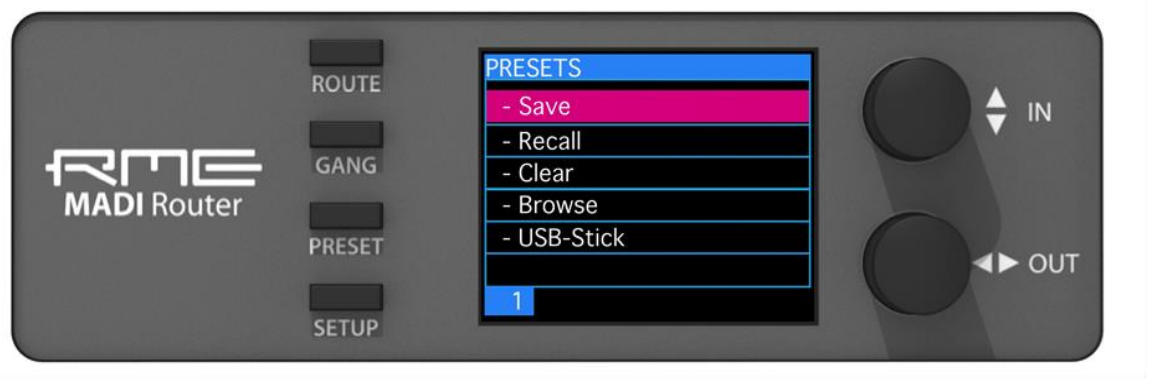
Während eine Matrix angezeigt wird, ermöglicht die [SETUP]-Taste die schnelle Kontrolle und Einstellung der Synchronisation der Matrix.

[ROUTE]-Taster

Wird [ROUTE] gehalten und [IN] gedreht, ändert sich die Größe der Cursor von 8 Kanälen auf 1, 2 oder 4 Kanäle. Dies bedeutet, dass die Audiokanäle einzeln (Mono) oder in Gruppen zu jeweils 2, 4 oder 8 Kanälen geroutet werden können.

7.4 PRESET Menü

Zusätzlich zur immer aktiven Speicherung des zuletzt eingestellten Zustands (AutoSave) bietet der MADI Router 15 Speicherplätze für interne Presets. Diese können vorab inspiziert, aufgerufen, gelöscht und gespeichert werden. Darüber hinaus kann eine komplette Routing-Datei von einem USB-Speichermedium in den aktuellen Zustand geladen und dann in ein Preset gespeichert werden. Ein Preset enthält neben den Routing-Tabellen auch alle Clocking- und Transparency-Einstellungen.



Wird [PRESET] im „IDLE“-Zustand gedrückt, so öffnet sich das Preset-Menü. Dieses Menü wird mit den beiden Drehgebern bedient.

[OUT] wählt eines der 15 internen Presets. Die aktuelle Nummer des Presets wird am unteren Rand der Ansicht angezeigt.

Mit [IN] wird anschließend eine Aktion für das jeweilige Preset angewählt und durch Drücken aktiviert:

- Save

Speichert den aktuellen Zustand des Routers in das gewählte Preset

- Recall

Lädt und aktiviert das angewählte Preset

- Clear

Löscht das gewählte Preset

- Browse

Zeigt eine Vorschau des gespeicherten Presets.

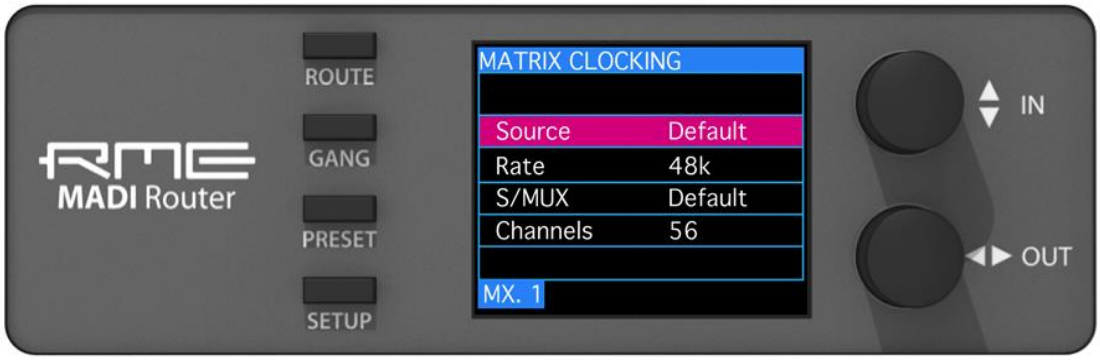
Dreht man im Browse-Modus [IN], so kann man durch alle 15 Presets blättern. Ein erneuter Druck auf [IN] führt zu einem Bestätigungsbildschirm, mit dem man das gewählte Preset laden kann.

7.5 SETUP Menü

Durch Drücken der Taste [SETUP] im Standby-Modus (Idle) öffnet sich das Setup Menü. Dieses wird mit den beiden Drehgebern bedient. Das Setup-Menü ermöglicht das Ändern der Clocking-Einstellungen der Matrizen und des Wordclock-Ausgangs. Zudem kann über dieses Menü ein Firmware-Update durchgeführt werden.

7.5.1 Matrix Clocking

In der „Matrix Clocking“-Sektion des Setup-Menüs können die Einstellungen für den Referenztakt und die Samplerate der vier Matrizen sowie einer weiteren zusätzlichen Voreinstellung gewählt werden.



Hinweis: dieses Menü kann auch erreicht werden, indem [SETUP] gedrückt und gehalten wird während eine Matrix in der Routing-Sektion editiert wird.

Die Auswahl einer der vier Matrizen erfolgt durch Drehen von [OUT]. Die ausgewählte Matrix (MX.1, MX.2, MX.3 oder MX.4) wird in der unteren Hälfte des Displays angezeigt.

Die zusätzliche Menüseite „DEF“ ermöglicht das Setzen von Voreinstellungen, die von jeder Matrix genutzt werden können indem die gewünschte Einstellung auf „Default“ gestellt wird.

Drehen von [IN] wählt eine der unten aufgeführten Einstellungen aus. Drücken von [IN] aktiviert die Einstellung, diese kann durch erneutes Drehen von [IN] geändert werden. Das Drücken von [OUT] führt zurück in das Auswahl-Menü.

Source:

Default

Nutzt die Clock-Quelle die im „DEF“-Menü eingestellt wurde

Internal

Nutzt die interne Referenz-Clock des MADI Routers

Auto Sync

Nutzt die Clock des Audiosignals, dass auf den ersten Ausgangskanal der Matrix geroutet wurde.

Word Clock

Nutzt die Clock, die am Wordclock-Eingang des MADI Routers anliegt.

Optical A, Optical B, Optical C, Optical D
Coaxial A, Coaxial B, Coaxial C, Coaxial D
Twisted A, Twisted B, Twisted C, Twisted D

Synchronisiert die Matrix zu einem gültigen MADI-Signal, das am angewählten physikalischen Eingang anliegt.

Rate:

Dies beeinflusst zudem die Skalierung der Kanalanzeige in der Matrix-Ansicht. Daher sollte hier unbedingt der korrekte Wert eingestellt werden. Zusätzlich wird entsprechend dieser Einstellung die Abtastrate der Matrix eingestellt, wenn sie auf „internal“ eingestellt wurde.

Einstellbare Werte:

Default
32k
44.1k
48k
88.2k
96k
176.4k
192k

S/MUX:

Werte: **On** | **Off**

“Sample-Multiplexing” (S/MUX) beschreibt das technische Verfahren, die erhöhte Anzahl der Samples pro Audiokanal bei „Double Speed“ (32 Kanäle bei 88.2 oder 96 kHz) und „Quad Speed“ (16 Kanäle bei 176.4 oder 192 kHz) in einem „Single Speed“ MADI-Signal (56 oder 64 Kanäle bei 44.1 oder 48 kHz) zu verteilen. Der Empfänger des MADI-Signals erkennt dieses jedoch als Single Speed, und jeder Kanal der Quelle belegt nun zwei oder vier Audiokanäle im MADI-Stream. Dennoch kann der Empfänger das ursprüngliche Audiosignal mit voller Abtastrate rekonstruieren, wenn er manuell auf „Double Speed“ (DS) oder „Quad Speed“ (QS) gestellt wurde.

Bei 88.2 und 96 kHz ist dies eine Alternative zum sogenannten „96k-Frame“, welches im MADI-Standard (AES-10) definiert wurde und den Vorteil hat, dass der Empfänger die korrekte Samplerate am MADI-Signal automatisch erkennt, sofern der Empfänger diesen Übertragungsmodus unterstützt. Das „96k-Frame“ ist automatisch aktiv, wenn eine Abtastrate von 88.2 oder 96kHz eingestellt wurde, die Option S/MUX jedoch auf „Off“ steht.

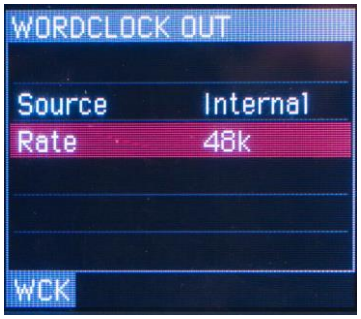
Bei 176.4 und 192 kHz Audiosignalen sollte S/MUX zur Übertragung eingeschaltet werden, da dies das übliche Verfahren bei diesen Abtastraten ist. Daher empfiehlt sich hier der Wert „On“.

Channels:

Werte: **56** | **64**

Bestimmt die Anzahl der Audiokanäle im MADI-Stream.
AES-10 Modus 1 = 56 Kanäle
AES-10 Modus 2 = 64 Kanäle

7.5.2 Wordclock Ausgang



Über das „Wordclock Out“ Menü kann die Abtastrate am physikalischen Wordclock-Ausgang eingestellt werden.

Source:

Bestimmt die Quelle, die zur Erstellung der Taktfrequenz genutzt werden soll.

Werte:

Internal *intern*
Auto Sync
Word clock *Wordclock Eingang*
Optical A, Optical B, Optical C, Optical D
Coaxial A, Coaxial B, Coaxial C, Coaxial D
Twisted A, Twisted B, Twisted C, Twisted D *die Abtastrate eines anliegenden MADI Signals am gewählten Eingang*

Rate:

Wenn die Wordclock auf „Internal“ gestellt wurde, kann die Samplerate auf folgende Werte eingestellt werden:

32k
44.1k
48k
88.2k
96k
176.4k
192k

7.5.3 Bit Transparency

Das Menü „Bit Transparency“ enthält zwei Einstellungen zur Datenweiterleitung bei MADI-Datenströmen. Sie lassen sich mit dem [OUT]-Drehgeber anwählen und mit dem [IN]-Drehgeber verändern.

Stream Routing
Optionen:

Activate MADI receiver
Before routed to the selected output port, bit stream is recovered and decoded. Content of MADI is left untouched.

Aktivierung des MADI Receivers

Diese Option entspricht dem üblichen Betrieb eines MADI-Gerätes. Das Eingangssignal wird vom Receiver komplett dekodiert, reclockt, und damit auch regeneriert und aufgefrischt. Sie sollte daher bei Verwendung von Standard-konformen MADI-Signalen eingeschaltet sein. Bei fehlerhaften Eingangssignalen wird der betroffene Eingang für mindestens eine Sekunde stummgeschaltet.

Bypass MADI receiver
Input port is connected to selected output port directly, as if setting a wire. No decoding of bits, no interpretation.

Umgehung der MADI Eingangsschaltung

Ist diese Funktion aktiv, so wird ein anliegendes MADI-Signal von der Eingangsschaltung aufbereitet, aber nicht weiter verarbeitet, sondern gelangt /direkt/ an die jeweilige aktive Ausgangsstufe. Damit steht das komplette Eingangssignal elektrisch gepuffert, aber unverändert am Ausgang bereit. Dies erlaubt eine Weiterleitung spezieller unsichtbarer Steuerbefehle, nicht Norm-gerechter Datenraten, oder von Signalen welche nicht der MADI-Spezifikation entsprechen.

Der Nachteil ist, dass die Qualität des Ausgangssignals von der des Eingangssignals abhängt, da das Signal quasi unverändert weiterverteilt wird. Bei der maximalen koaxialen Kabellänge ist in diesem Fall zu berücksichtigen, dass zuführendes und abgehendes Kabel als eines zu sehen sind.

Channel Routing
Jeder einzelne Mono-Kanal eines MADI-Signals enthält neben den eigentlichen Audiodaten eine Reihe zusätzlicher Informationen, z.B. eingebettete Steuerprotokolle oder MIDI, Angaben zur Gruppierung von Kanälen, Statusinformationen sowie eine Prüfziffer. Die folgenden Optionen ermöglichen das weiterleiten oder filtern dieser Zusatzinformationen.

Pass MADI subframes
All bits of a subframe are passed to the output transparently (including proprietary bit assignments).

Diese Einstellung ist notwendig, wenn Steuerdaten – z.B. zur Steuerung eines Mikrofon-Vorverstärkers – im MADI-Signal enthalten sind und weitergeleitet werden sollen. Da die einzelnen Kanäle des MADI Signals jedoch unter Umständen (Herstellerabhängig) Informationen zur Gruppierung der Kanäle sowie deren Kanalnummern enthalten, kann es zu Problemen kommen wenn der Empfänger des MADI-Signals diese Informationen auswertet. Bei RME Geräten ist dies nicht der Fall, und diese Option kann bedenkenlos eingeschaltet bleiben.

Bei der Benutzung der Matrix sollte beachtet werden, dass eingebettete Daten immer *mit* den Audiokanälen geroutet werden. Daher ist es notwendig, den betroffenen Mono-Kanal unter Beibehaltung der Kanalnummer weiterzuleiten. Informationen zum jeweils verwendeten Kanal (z.B. Kanal 56 für das RME-Feature „MIDI over MADI“) erhalten Sie vom Hersteller des MADI-Geräts.

New MADI subframes
Except audio, all input bits are ignored. Legal MADI bits, including a suitable Channel Status Block are generated.

Diese Einstellung entfernt alle im Eingangssignal enthaltenen Informationen mit Ausnahme der Audiodaten und erstellt ein neues MADI-Signal. Sie sollte eingeschaltet werden, wenn der angeschlossene Empfänger die Kanalbelegung der Matrix nicht fehlerfrei erkennt.

7.5.4 Remote Operation

Dieser Modus ist zum Zeitpunkt der Drucklegung nicht implementiert.

7.5.5 Lock Device

Das Aktivieren dieses Menüpunkts mit [IN] sperrt die Taster und Drehgeber in der Bediensektion und sichert das Gerät so gegen unbeabsichtigte Bedienung. Sie kann entweder durch Ein- und Ausschalten des Geräts oder durch gleichzeitiges Drücken der folgenden Tasten aufgehoben werden:

[SETUP] + [IN] + [OUT]

7.5.6 Firmware Updates

Das Menü “Firmware-Updates” ermöglicht dem Anwender die Firmware des Routers zu aktualisieren. Bevor ein Firmware-Update ausgeführt werden kann, muss eine Firmware-Datei (main.upd) in das Hauptverzeichnis eines USB-Speichermediums (Stick oder Festplatte) kopiert und dieses am rückseitigen USB-Port des Routers angeschlossen werden. Durch Anwahl des Menüs und Bestätigung eines Warnhinweises mit [IN] beginnt die Update-Routine.

Der MADI Router prüft zunächst, ob ein Speichermedium angeschlossen und erkannt wurde, ob sich auf dem Speichermedium eine Firmware-Datei befindet und vergleicht dann die Version der Datei mit der aktuellen Firmware-Version des Routers. Das Firmware-Update startet, wenn diese Versionen unterschiedlich sind. Die Firmware wird in einem vierten und letzten Schritt geprüft und verifiziert.

Jeder einzelne Schritt des Firmware-Updates wird über einen Statusbalken dargestellt. VORSICHT! Durch eine Unterbrechung oder Störung dieser Schritte kann das Gerät beschädigt werden.

8. Appendix

RME News und viele Infos zu unseren Produkten finden Sie im Internet:

http://www.rme-audio.de

Weltweiter Vertrieb und Vertretung der Hersteller:

Audio AG
Am Pfanderling 60
85778 Haimhausen
Tel.: (+49) 8133 / 918170
Fax: (+49) 8133 / 9166
E-Mail: info@audioag.com

Hotline:
Tel.: 0700 / 222 48 222 (12 ct / min.)
Zeiten: Montag bis Mittwoch 12-17 Uhr, Donnerstag 13:30-18:30 Uhr, Freitag 12-15 Uhr
per E-Mail: support@rme-audio.de

Warenzeichen

Alle Warenzeichen und eingetragenen Marken sind Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber. S/MUX ist eine Bezeichnung der Firma Sonorus.

Copyright © RME, 5/2014. Version 1.1

Alle Angaben in dieser Bedienungsanleitung sind sorgfältig geprüft, dennoch kann eine Garantie auf Korrektheit nicht übernommen werden. Eine Haftung von RME für unvollständige oder unkorrekte Angaben kann nicht erfolgen. Weitergabe und Vervielfältigung dieser Bedienungsanleitung und die Verwertung seines Inhalts sowie der zum Produkt gehörenden Software sind nur mit schriftlicher Erlaubnis von RME gestattet. Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, bleiben vorbehalten.

9. Konformitätserklärung

CE

Dieses Gerät wurde von einem Prüflabor getestet und erfüllt unter praxisgerechten Bedingungen die Normen zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (RL2004/108/EG), sowie die Rechtsvorschriften zur elektrischen Sicherheit nach der Niederspannungsrichtlinie (RL2006/95/EG).

RoHS

Dieses Produkt wird bleifrei gelötet und erfüllt die Bedingungen der RoHS Direktive.

Entsorgungshinweis

Nach der in den EU-Staaten geltenden Richtlinie RL2002/96/EG (WEEE – Directive on Waste Electrical and Electronic Equipment – RL über Elektro- und Elektronikaltgeräte) ist dieses Produkt nach dem Gebrauch einer Wiederverwertung zuzuführen.
Sollte keine Möglichkeit einer geregelten Entsorgung von Elektronikschrott zur Verfügung stehen, kann das Recycling durch die Audio AG als Hersteller des MADI Routers erfolgen.

Dazu das Gerät **frei Haus** an folgende Anschrift senden:
Audio AG, Am Pfanderling 60, D-85778 Haimhausen

Unfreie Sendungen werden nicht entgegengenommen.